

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-236415

(43)Date of publication of application : 25.08.1992

(51)Int.Cl.

H01G 9/24

H01G 9/05

H01G 13/00

(21)Application number : 03-018227

(71)Applicant : SHOWA DENKO KK

(22)Date of filing : 18.01.1991

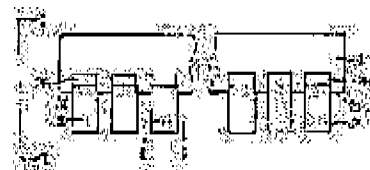
(72)Inventor : NAITO KAZUMI
YABE SHOJI

(54) MANUFACTURE OF STACKED TYPE SOLID ELECTROLYTIC CAPACITOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a stacked capacitor excellent in characteristics wherein cracks and stress are not generated in an element itself when solid electrolytic capacitors are stacked, by stacking in the manner in which a valve metal foil is connected with a metal plate, and a bent part is formed on one end of the valve metal foil.

CONSTITUTION: One tip of a rectangular valve metal foil 2 is folded back as a bent part 2a, and a short segment 2b is formed. The valve metal foils 2 are connected in parallel, by welding, with a straight line type longitudinal segment 1a of a belt type metal plate 1 in the manner in which the short segments 2a are arranged outside so as to keep specified intervals. Dielectric oxide coating film layers 3 are formed on the surface and the rear of the valve metal 2. Semiconductor layers 4 are formed on the parts below a dotted line 4a. Conductor layers 5 are formed on the parts above the dotted line 4a. Thus a solid electrolytic capacitor element 7 is constituted. Two sheets of the capacitor elements 7 are unified in a body by using conductive paste, in the manner in which the bent parts 2a of the two elements are arranged, the short segments 2b are made to face each other, and said segments are dipped in conductive paste bath. Then the capacitor elements 7 and the metal plate 1 are cut out in the part of a dotted line 4b.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-236415

(43) 公開日 平成4年(1992)8月25日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 G 9/24	C	7924-5E		
9/05	H	7924-5E		
	P	7924-5E		
13/00	3 7 1 B	7227-5E		

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 5 頁)

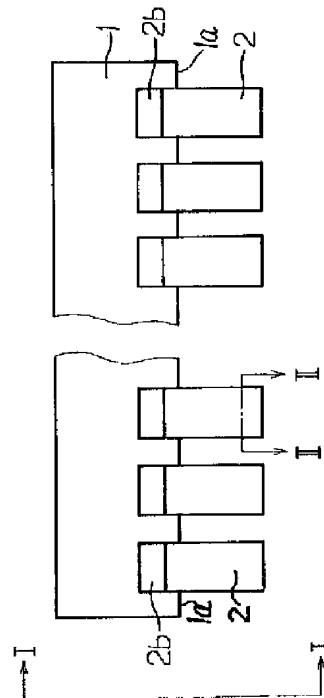
(21) 出願番号	特願平3-18227	(71) 出願人	000002004 昭和電工株式会社 東京都港区芝大門1丁目13番9号
(22) 出願日	平成3年(1991)1月18日	(72) 発明者	内藤 一美 東京都大田区多摩川2丁目24番25号 昭和 電工株式会社総合技術研究所内
		(72) 発明者	矢部 正二 東京都大田区多摩川2丁目24番25号 昭和 電工株式会社総合技術研究所内
		(74) 代理人	弁理士 寺田 實

(54) 【発明の名称】 積層型固体電解コンデンサの製造方法

(57) 【要約】

【構成】 先端を折り返した狭幅長方形のアルミ等の弁金属箔を複数枚、金属板に並列に並べて接続して弁金属箔の一部分に、誘電体酸化皮膜層、半導体層、導電体層を形成してコンデンサ素子を製作する。次に2枚のコンデンサ素子の折り返した部分を向き合せて導電ペースト浴に浸漬して一体化し、半導体層が形成していない弁金属箔の基部で分離する。

【効果】 固体電解コンデンサ素子を積層する際に素子にひび割れやストレスが加わることなく、特性の良好な積層型コンデンサを経済的に製造することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも直線状の一辺を有する金属板に、先端に折曲部を有する狭幅長方形の複数枚の弁金属箔の前記折曲部を含んだ一端を前記金属板の一辺に対して前記折曲部の短片を外側にして直角に並列に取り付け、これら弁金属箔の表面に誘電体酸化皮膜層、弁金属箔の基部を残して半導体層、さらに導電体層を順次形成して固体電解コンデンサ素子となし、次いで2枚の前記固体電解コンデンサ素子を前記弁金属箔の折曲部の短片を互に対向させて導電ペースト浴に浸漬して一体化した後、前記弁金属箔の基部で前記金属板と分離することを特徴とする積層型固体電解コンデンサの製造方法。

【請求項2】 予め表面に誘電体酸化皮膜層が形成された複数枚の弁金属箔を金属板に並列に取り付け、これら弁金属箔の表面に順次形成されるのが半導体層および導電体層である請求項1記載の積層型固体電解コンデンサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、生産性に優れ、特性の良好な積層型固体電解コンデンサの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 積層型固体電解コンデンサは、一般には次のようにして製作されている。すなわち、板状の弁金属エッチング箔を打抜いて、不要の部分を除去し、複数の長方形部分の一端が接続されて櫛状に並列している弁金属エッチング箔の成形体を作り、これら長方形部分に順次、誘電体酸化皮膜層、半導体層および導電体層を形成した後、複数の櫛状成形体の長方形部分を重ね合わせ、長方形部分が複数枚積層されている部分を導電ペースト浴に浸漬して一体化した後、切断分離する方法（特開昭63-239917号公報）が知られている。

【0003】 また、弁金属エッチング箔を打抜いて、不要の部分を除去し、複数の長方形部分が串団子状に連結され、さらに串団子状のものが並列している弁金属エッチング箔の成形体を作り、串団子状部分に順次誘電体酸化皮膜層、半導体層および導電体層を形成した後、長方形部分の連結されている部分で折り曲げて、長方形部分を重ね合わせて一体化し、それぞれの重ね合わせた部分を切断分離する方法（特公昭57-10564号公報）等が知られている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記弁金属エッチング箔の成形体は、箔を打抜いて成形されるので、箔の厚みが薄いと打抜き金型と被打抜き箔とが付着し、取り扱いが困難となるため、ある程度の厚みを有する弁金属エッチング箔を使用しなければならない。

【0005】 しかし厚い弁金属エッチング箔を使用すると製作した積層型固体電解コンデンサの体積が大きくなり、厚みも厚くなって高周波性能が低下する。

【0006】 また弁金属エッチング箔の成形体を作製するには、打抜き以外にフォトエッチングによって成形する方法も考えられるがコストが高くなるばかりでなく、上記弁金属エッチング箔の表面状態は通常の金属のように平滑でないため、フォトエッチングした部分とマスクとの界面が不均一となるので使用が難しい。

【0007】 前述した従来の櫛状成形体の方法では、弁金属エッチング箔の成形体の櫛状部のみに導電体層等が形成されているので、この櫛状部を重ね合わせたとき、導電体層等が形成されていない部分と形成されている部分とに段差を生じ、このため、積層する時の重ね合わせる力のかけ具合によって櫛状分が破壊する恐れがあった。

【0008】 一方、前述した串団子状成形体の方法では、上述したような導電体層等が形成されていない部分が無いので、串団子状部分を積層する時に串団子状部分が破壊することは無いが、積層時に折り曲げる部分にも導電体層等が積層されているため、折り曲げ部の誘電体酸化皮膜層にひび割れが発生し、漏れ電流値が増大する恐れもあった。

【0009】

【課題を解決するための手段】 本発明は上記の問題点を解決するためになされたものであって、性能に優れ、効率よく生産できる積層型固体電解コンデンサの製造方法を提供することを目的とする。

【0010】 即ち、本発明に係る積層型固体電解コンデンサの製造方法は、少なくとも直線状の一辺を有する金属板に、先端に折曲部を有する狭幅長方形の複数枚の弁金属箔の前記折曲部を含んだ一端を前記金属板の一辺に対して前記折曲部の短片を外側にして直角に並列に取り付け、これら弁金属箔の表面に誘電体酸化皮膜層、弁金属箔の基部を残して半導体層、さらに導電体層を順次形成して固体電解コンデンサ素子となし、次いで2枚の前記固体電解コンデンサ素子を前記弁金属箔の折曲部の短片を互に対向させて導電ペースト浴に浸漬して一体化した後、前記弁金属箔の基部で前記金属板と分離する積層型固体電解コンデンサの製造方法にある。

【0011】 また前記の製造方法において、弁金属箔は、表面に予め誘電体酸化皮膜層が形成されており、この弁金属箔を金属板に並列に取り付けて、弁金属箔の表面に半導体層および導電体層を形成することにある。

【0012】 本発明に使用される弁金属箔としては、アルミニウム、タンタル、ニオブ、チタンあるいはこれらを基質とする合金等弁作用を有する金属箔がいずれも使用できる。これら弁金属箔は表面がエッチングされていてもよく、エッチング方法としては、電気化学的にエッチングする等公知の方法が用いられる。そして、上記弁金属箔は、表面に予め誘電体酸化皮膜層が形成されているものを用いてもよい。

【0013】 これら弁金属箔は狭幅長方形に切断して用

いられる。これら弁金属箔の一方の先端は180°折り返して折曲部を作り、後述する金属板の直線状の一辺に対して直角に、折曲部の短片を外側にしてこの折曲部の短片と共に先端の一端を接続して並列に取り付ける。

【0014】上記狭幅長方形の弁金属箔を接続する金属板は、弁金属箔を接続できる形状で強度を有し、かつ弁金属箔を接続してもたわまなければ特に制限なく、材質としては例えば、ステンレス、鉄、銅、アルミニウム等があげられる。金属板の形状は所定の長さの直線状の一辺を有すればよいが、通常長方形のものが用いられ、その長さは狭幅弁金属箔の幅と、接続する個数と弁金属箔同志の間隔によって決まる。金属板の厚みは、必要とする上記長さによるたわみを防止するため、長い場合には厚くするが、通常0.1mm～数mmのものが用いられる。

【0015】本発明において、弁金属箔上に形成される誘電体酸化皮膜層（以下酸化皮膜層という）は、弁金属自体の酸化皮膜層であってもよく、あるいは弁金属箔上に設けられた他の誘電体の酸化皮膜層であってもよいが、特に弁金属自体の酸化物からなる酸化皮膜層が好ましい。上記いずれの場合においても、酸化皮膜層を形成する方法としては、従来公知の方法を用いることができる。例えば、弁金属箔としてアルミニウムを用いる場合、アルミニウム箔の表面を電気化学的に処理すれば、アルミニウム箔上にアルミナの誘電体からなる酸化皮膜層が形成される。

【0016】また、本発明に使用される半導体層の組成および作製方法は特に制限ないが、コンデンサの性能を高めるには、本願出願人の出願による二酸化鉛と硫酸鉛を主成分とする半導体層を化学的析出法によって形成する方法（特開昭63-51621号公報）、あるいは二酸化鉛を主成分とする半導体層を電気化学的析出法によって形成する方法（特開昭62-185307号公報）等を用いるのが好ましい。

【0017】上記半導体層の表面に形成される導電体層は、例えば導電ペーストを塗布固化させる方法、メッキ、金属蒸着、耐熱性の導電樹脂フィルムの積層など公知の方法によって形成される。また、導電ペーストとしては、金属粉や導電性ポリマーを主成分とする公知のものが採用できる。

【0018】次に上記弁金属箔と金属板等を用いて積層型に形成する方法を図面に基いて説明する。

【0019】図1～図7は本発明の方法の一例を示すものであって、図1は金属板1に弁金属箔2を複数枚、取り付けた平面図であり、図2は図1の矢視線I-Iの金属板1に弁金属箔2を取り付けた状態を示す断面図である。

【0020】図1と図2において、長方形の弁金属箔2はその一方の先端が折曲部2aとして折り返され、短片2bが形成されている。この弁金属箔2は帯状の金属板1の直線状の長手辺1aに短片2bを外側にして所定の

間隔を置いて並列に溶接で接続されている。

【0021】図3は弁金属箔2の表面に半導体層等を設ける位置を示す平面図であり、図4はその断面図である。図1に示した弁金属箔2のそれぞれの表裏面には誘電体酸化皮膜層3、図3の点線4aより上方の弁金属箔2の基部2cを残して点線4aより下方の部分に半導体層4、その上に導電体層5を形成し、固体電解コンデンサ素子7を構成する。

【0022】図5はこのようにして製作した金属板1に接続されている固体電解コンデンサ素子（以下コンデンサ素子という）7を2枚、互いに対向させた状態を示す側面図であり、図6は図5の矢視線III-IIIの断面図である。図5のように2枚のコンデンサ素子7の折曲部2aを揃え、短片2bをそれぞれ対向させ、これを導電ペースト浴に浸漬し、導電ペーストによって一体化する。

【0023】図6において、2枚の弁金属箔2の表面にはそれぞれ誘電体酸化皮膜層3、その上に半導体層4、さらにその上に導電体層5が積層されており、そして導電ペースト6で一体化されている。

【0024】次にコンデンサ素子7と金属板1とを図3で示す点線4aより上の点線4bの個所で切断するか、或いは弁金属箔2と金属板1とが接続している所で切り離す。図7はこのようにして弁金属箔2と金属板1とを切り離して積層型固体電解コンデンサ素子8とした斜視図である。

【0025】そして積層型固体電解コンデンサ素子8の半導体層が形成されていない弁金属箔の基部2cと導電体層が形成されている部分にそれぞれ外部リードを取り付け、最後に例えば樹脂モールド、樹脂ケース、金属製の外装ケース、樹脂のデッピング、ラミネートフィルムによる外装などによって、各種用途の汎用コンデンサ製品が得られる。

【0026】また、上記説明では、まず弁金属箔を金属板から分離した後外部リードを接続して外装を施したが、外部リードを接続してから弁金属箔と金属板を分離してもよいし、外部リードを接続し、さらに外装を施してから弁金属箔を分離してもよい。

【0027】

【作用】本発明の方法は上記の構成とすることによって、弁金属箔の一端が折り返されて折曲部を形成しているので弁金属箔の表面に半導体層および導電体層等を形成した後、コンデンサ素子を積層する時に、導電体層を形成している部分と弁金属箔の基部との段差が小さくなる。このためコンデンサ素子を積層する時に素子の破壊が起りにくい。

【0028】

【実施例】次に本発明の実施例について説明する。

実施例1

厚さ0.5mm、幅20mm、長さ300mmのアルミ製金属

5

板を2枚用意し、各金属板に長さ13mm、幅3mm、厚さ0.1mmのアルミニウムエッチング化成箔（約45 μ F/cm²）の一方の端部を3mm折り返し、各々2mmの間隔において、他端を揃え、折り返し側を外側にして50枚づつスポット溶接で接続した。化成箔が金属板に接している部分の長さは3mmであり、金属板から下に7mm突出させた。

【0029】上記化成箔の他端から5mm部分をリン酸およびリン酸アンモニウム水溶液に浸漬し、再化成した。次いで、酢酸鉛三水合物2.4モル/lの水溶液と、過硫酸アンモニウム4モル/lの水溶液との混合液に、化成箔の他端より3mmの部分を浸漬して40℃1時間反応させ、二酸化鉛25wt%、硫酸鉛75wt%からなる半導体層を形成した。

【0030】この半導体層形成操作を2回繰り返した後、カーボンペースト槽、銀ペースト槽に順次浸漬し*

表

容量* μ F	$\tan \delta$ * %	ESR** Ω	LC*** μ A
6.9	0.9	0.05	0.04

* 120Hzでの値

** 100KHzでの値

*** 10Vでの値

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る積層型固体電解コンデンサの製造方法は、金属板に弁金属箔を接続し、弁金属箔の一端に折曲部を設ける方法で積層型固体電解コンデンサを製作しているので、固体電解コンデンサ素子を積層する際にこの素子自体にひび割れやストレスを加えることがなく、高周波性能が良好で漏れ電流の増大もない特性の優れた積層型コンデンサを製作することができる。

【0035】また金型による打抜きを行っていないので、箔の厚みの制限を受けることもなく、弁金属箔の間隔を狭くして金属板に接続し半導体層等の形成ができるため効率よく生産できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】金属板に複数枚の弁金属箔を取り付けた平面図である。

【図2】金属板に弁金属箔を取り付けた断面図である。

【図3】弁金属箔に半導体層等を設ける位置を示す平面図である。

【図4】弁金属箔に半導体層等を設けた断面図である。

【図5】2枚の固体電解コンデンサ素子が対向している

6

*て、半導体層上に導電体層を形成してコンデンサ素子を作製した。

【0031】これを図5のように、折曲部の短片を対向させて、化成箔を銀ペースト浴に浸漬し、他端より3mmの部分を一体化した。この一体化した化成箔の他端から4mmの部分で、積層した化成箔を切断し、個々のコンデンサ素子を作製した。

【0032】これらコンデンサ素子を、用意された幅2mm、長さ5mm、厚さ0.1mmの2枚の銅板を、上記コンデンサ素子の導電体層、および誘電体酸化皮膜層のみ存在する部分にのせ、前者は銀ペーストで、後者はスポット溶接で電氣的、機械的に接続し、これを樹脂封口して積層型固体電解コンデンサを作製した。この積層型固体電解コンデンサの特性値を測定し、結果を表1に示した。

【0033】

1

状態を示す側面図である。

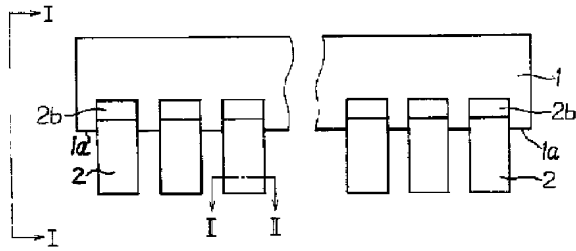
【図6】2枚の固体電解コンデンサ素子を一体化した断面図である。

【図7】積層型固体電解コンデンサ素子の斜視図である。

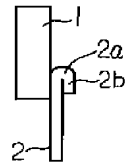
【符号の説明】

- 1 金属板
- 1a 長手辺
- 2 弁金属箔
- 2a 折曲部
- 2b 短片
- 2c 基部
- 3 誘電体酸化皮膜層
- 4 半導体層
- 4a 点線
- 4b 点線
- 5 導電体層
- 6 導電ペースト
- 7 固体電解コンデンサ素子
- 8 積層型固体電解コンデンサ素子

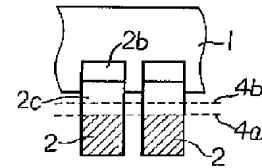
【図1】



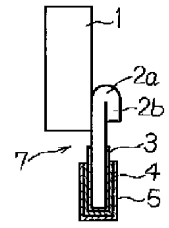
【図2】



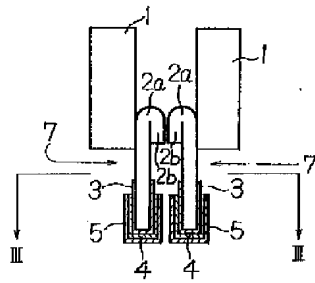
【図3】



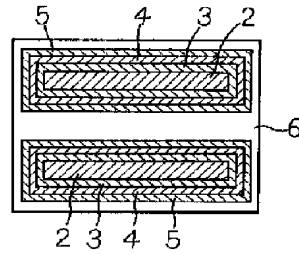
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

